



КОНСКИЙ

Ответы к заданиям

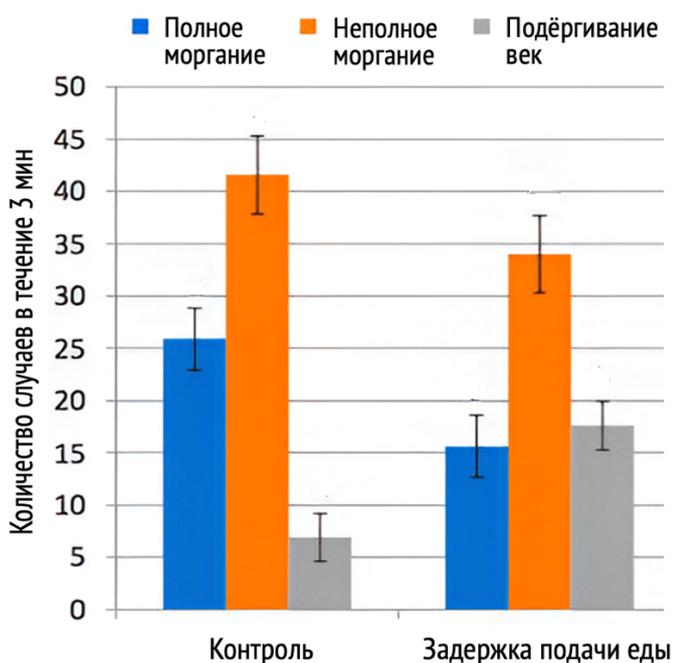
№ задания	Ответ
1	палеонтология; эволюционное учение
2	11
3	4000
4	2
5	5
6	211312
7	236
8	32145
9	5
10	132313
11	245
12	143625
13	6
14	231233
15	235
16	41352
17	345
18	236
19	212211
20	756
21	14



Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Учёные провели эксперимент, в котором исследовали влияние стресса на лошадей. Были отобраны 33 лошади примерно одного возраста и состояния здоровья. Каждую особь подвергали стрессовому воздействию: голодной лошади задерживали подачу еды и на её глазах кормили соседей по конюшне. Во время контрольного исследования каждую лошадь наблюдали в спокойных условиях. В обеих ситуациях в течение 3 минут проводилась видеофиксация, а затем оценивалась частота моргания и подёргиваний век. Результаты эксперимента представлены на диаграмме.



22

Сформулируйте две **нулевые гипотезы* для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте использовали лошадей примерно одного возраста. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если проводить эксперимент с задержкой кормления в пыльном и ветреном помещении?

* **Нулевая гипотеза** – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.



КОНСКИЙ

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нулевая гипотеза 1 – количество морганий (полных морганий, неполных морганий) не зависит от задержки подачи еды (стрессового воздействия);</p> <p>2) нулевая гипотеза 2 – количество подергивания век не зависит от задержки подачи еды (стрессового воздействия);</p> <p>3) у лошадей разного возраста может быть разная реакция на задержку подачи еды (стрессовое воздействие);</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) у лошадей разного возраста может быть разный опыт реагирования (разный уровень терпения) в ситуации задержки еды;</p> <p>4) в пыльном и ветреном помещении моргание (подергивание век) может усилиться из-за попадания пыли в глаза</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) нахождение в пыльном и ветреном помещении может являться стрессовым фактором;</p> <p>5) зависимость количества морганий (подергивания век) от задержки подачи еды (стрессового воздействия) не удастся установить в явном виде.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> <p>ИЛИ верно указаны 1 и 2 элемента ответа</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3



КОНСКИЙ

23 Каким образом и на сколько раз в минуту изменились количество полных морганий и подёргиваний век у лошадей по сравнению с контрольным исследованием? Назовите два гормона стресса, которые вероятно выделялись у лошадей в момент задержки кормления. Почему метод видеофиксации частоты моргания более достоверный для оценки уровня стресса, чем взятие в момент эксперимента анализа крови на содержание в ней этих гормонов?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) количество полных морганий уменьшилось на 3 (<i>принимаются любые значения в интервале от 3 до 4</i>); 2) количество подёргиваний век увеличилось на 3,5 (<i>принимаются любые значения в интервале от 3 до 4</i>); 3) кортизол, адреналин, норадреналин (<i>должны быть указаны любые два гормона</i>); 4) взятие крови может вызвать дополнительный стресс у лошади ИЛИ 4) видеофиксация позволяет оценить изменения на расстоянии (без дополнительного стресса) <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3



КОНСКИЙ

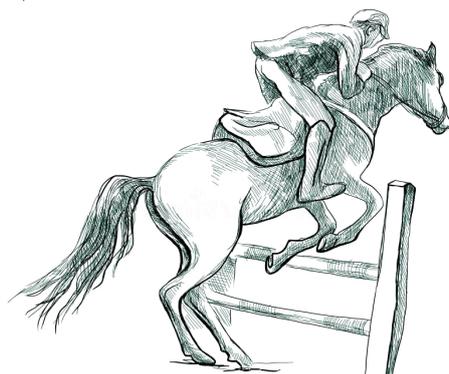
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) полное превращение; 2) так как есть стадия куколки; 3) лошадь слизывает яйца овода с шерсти (с кожи); 4) в желудке личинка может разрушиться под действием соляной кислоты (пищеварительных ферментов; желудочного сока); 5) личинки имеют защитные покровы (кутикулу; выделяют антипротеолитические ферменты; прячется в углубления слизистой стенки желудка) <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов (в том числе элемент 1), которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов (в том числе элемент 1), которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Названы элементы 2-5, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3



КОНСКИЙ

25

Учёные подвергли 6 мерингов ганноверской породы физическим нагрузкам, моделирующим спортивные соревнования с прыжками через барьеры. Сразу после нагрузки у лошадей брали кровь и оценивали водородный показатель (рН). Анализ показал, что у всех коней водородный показатель вырос. Как называется такое смещение кислотно-щелочного баланса в организме? Объясните данное изменение параметров крови с позиций биохимических процессов, происходящих в плазме.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) алкалоз (респираторный алкалоз; газовый алкалоз); 2) при нагрузке увеличилась частота (глубина) дыхания; 3) это привело к избыточному выведению CO_2 из организма; 4) CO_2 образуется из угольной кислоты, которая содержит протоны; 5) при выделении CO_2 уменьшается количество протонов (ионов водорода) в плазме крови; 6) при уменьшении количества протонов (ионов водорода) водородный показатель (рН) возрастает. <p><i>Допускается ответ в виде уравнения с указанием, в какую сторону смещается химическое равновесие при увеличении концентрации CO_2:</i> $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ <i>При этом засчитываются пункты 4 и 5.</i> <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3



КОНСКИЙ

26

Якутские лошади – уникальная порода, адаптированная к экстремально холодному климату Якутии с глубоким снежным покровом и зимними температурами до -60°C . Представители породы имеют коренастое телосложение, короткие ноги с широкими острыми копытами. Все волосы на теле лошадей имеют сердцевинный слой, заполненный воздухом. Объясните, какое адаптивное значение имеют перечисленные признаки для жизни якутских лошадей. Назовите два эволюционных фактора, которые обеспечили формирование этих адаптаций.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) коренастое телосложение и короткие ноги обеспечивают минимальное отношение площади поверхности тела к его объёму; 2) это уменьшает теплоотдачу (способствует сохранению тепла); 3) широкие острые копыта позволяют добывать корм из-под снега (помогают не проваливаться в снег); 4) волосы с воздушным слоем обеспечивают теплоизоляцию; 5) мутации (наследственная изменчивость); 6) естественный отбор. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3



КОНСКИЙ

27

Митохондрии лошадей потребляют кислород в очень больших количествах. В результате лошади могут бежать быстрее и дольше, чем многие другие животные. Интенсивное митохондриальное дыхание связано с мутацией в гене KEAP1 – на 15-ой позиции стоит стоп-кодон. Однако рибосома в этом месте не останавливается, а считывает его как цистеиновый кодон и продолжает трансляцию. Фрагмент гена KEAP1 ДНК домашней лошади, включающий в себя стоп-кодон, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' – ГАЦГТГГТГЦЦЦГААЦТТГААГЦАГАГГТ – 3'

3' – ЦТГЦАЦЦАЦГГГЦТТГААЦТТЦГТЦТЦЦА – 5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте белка, закодированного в гене KEAP1. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г



КОНСКИЙ

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы ответа:</p> <p><u>Первый вариант решения:</u></p> <p>1) стоп-кодону соответствует триплет 5'-УГА-3' (триплет на матричной цепи ДНК 3'-АЦТ-5'; триплет на смысловой цепи ДНК 5'-ТГА-3');</p> <p>2) следовательно нижняя цепь матричная (верхняя цепь смысловая);</p> <p>3) последовательность участка иРНК: 5'-ГАЦГУГГУГЦЦЦГААЦУУГААГЦАГАГГУ-3';</p> <p>4) последовательность аминокислот в полипептиде: арг-гли-ала-арг-тре-цис-сер-арг-гли</p> <p><u>Второй вариант решения:</u></p> <p>1) если матричная цепь верхняя (смысловая цепь нижняя), то последовательность иРНК: 5'-АЦЦУЦУГЦУУЦААГУУЦГГГЦАЦЦАЦГУЦ-3';</p> <p>2) если матричная цепь нижняя (смысловая цепь верхняя), то последовательность иРНК: 5'-ГАЦГУГГУГЦЦЦГААЦУУГААГЦАГАГГУ-3';</p> <p>3) первая иРНК не содержит стоп-кодона, вторая иРНК содержит стоп-кодон 5'-УГА-3';</p> <p>4) последовательность аминокислот в полипептиде: арг-гли-ала-арг-тре-цис-сер-арг-гли</p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3



КОНСКИЙ

28

Высота в холке у лошадей породы Орловский рысак определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу полимерии. Максимальная высота взрослого животного составляет 170 см. Минимальная высота гомозиготного по рецессивным аллелям взрослого животного составляет 158 см. Скрещивали жеребца высотой 170 см с кобылой высотой 158 см, всё полученное гибридное потомство было единообразным. При скрещивании гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1. Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (высоту гибридов) возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение высоты лошадей у возможных потомков во втором скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы ответа:</p> <p>1) P ♀ $a_1a_1a_2a_2$ x ♂ $A_1A_1A_2A_2$ G a_1a_2 A_1A_2 F₁ $A_1a_1A_2a_2$ – 164 см</p> <p>2) P₁ ♀ $A_1a_1A_2a_2$ x ♂ $A_1a_1A_2a_2$ G $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$ F₂ 1 $A_1A_1A_2A_2$ – 170 см; 2 $A_1a_1A_2A_2, 2 A_1A_1A_2a_2$ – 167 см; 4 $A_1a_1A_2a_2, 1 A_1A_1a_2a_2, 1 a_1a_1A_2A_2$ – 164 см; 2 $A_1a_1a_2a_2, 2 a_1a_1A_2a_2$ – 161 см; 1 $a_1a_1a_2a_2$ – 158 см;</p> <p>3) с увеличением в генотипе количества рецессивных аллелей указанных генов высота лошадей уменьшается (на 3 см), (Допускается генетическая символика обозначения аллелей двух неаллельных генов $AABV, AaVV$ и т.д. ИЛИ $AAA'A', AaA'A'$ и т.д.) Наличие верно составленной решётки Пеннета с указанием всех генотипов и фенотипов засчитывается как верно определённое F₂.</p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3